Über die Antinomienlehre als Begründung des transzendentalen Idealismus.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der hohen philosophischen Fakultät
der Georg-August-Universität zu
Göttingen

vorgelegt von

Michael Kowalewsky
aus Moskau.

Göttingen 1914.

Referenten: Herr Geheimrat G. E. MÜLLER und Herr Geheimrat HILBERT.

Tag der mündlichen Prüfung 25. Juni 1913.

Die Arbeit erscheint vollständig in den „Abhandlungen der Fries'schen Schule", N. F., hrsg. von G. Hessenberg und L. Nelson, III. Bd. 4. Heft und ist daraus auch als Sonderdruck zu beziehen.

Gedruckt bei Hubert & Co., G. m. b. H. in Göttingen.

Meinen Eltern gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548110_0125

Inhalt.

Vorwort.

Einleitung. Allgemeines über den transzendentalen Idealismus und die Antinomienlehre als seine Begründung.

§ 1. Der transzendentale Idealismus ist von dem empirischen grundsätzlich verschieden und hat im Gegensatze zum ersten eine große positive Bedeutung für die strengen Naturwissenschaften.

§ 2. Die Antinomienlehre gründet sich darauf, daß das Postulat der vollständigen Bestimmtheit im naturwissenschaftlichen und im transzendentalen Gebrauche nicht einerlei ist.

Erster Abschnitt. Kritik der Kantischen Antinomien.

Kapitel I. Die Antinomie der raumzeitlichen Unendlichkeit.

§ 1. Durch die Annahme eines zeitlichen Anfangs der Welt werden die Schwierigkeiten, die KANT zur Aufstellung der Thesis veranlaßt haben, nicht aufgehoben.

§ 2. Der Beweis der räumlichen Begrenztheit der Welt beruht auf einer unzulänglichen Voraussetzung.

§ 3. Der Beweis der Antithesis gründet sich auf Voraussetzungen, die ihrer Natur nach erst in der vierten Antinomie besprochen werden können.

Kapitel II. Die Antinomien der unendlichen Teilbarkeit.

§ 1. Wenn die Materie eine Substanz ist, was aus der Behauptung der transzendentalen Realität der Natur unmittelbar folgt, dann wird die Annahme der Thesis unvermeidlich.

§ 2. Einfache räumliche Substanzen müssen ausdehnungslos sein.

Kapitel III. Die beiden dynamischen Antinomien.

§ 1. Die Thesis folgt unmittelbar aus dem Grundsatze der Vollendung.

§ 2. Das Kausalgesetz läßt für das zeitliche Geschehen keine Ausnahme zu.

Zweiter Abschnitt. Kritik der späteren Beweise des transzendentalen Idealismus.

Kapitel I. Über den Beweis der Idealität der reinen Anschauungsformen aus ihrer Unvollendbarkeit.

§ 1. Der Begriff des Aktual-Unendlichen auf den Raum angewendet, zeigt die Unvollständigkeit dieses Beweises.

§ 2. Der Grundsatz der Vollendung, als die Behauptung der Unmöglichkeit eines unendlichen Regressus, wird durch die Lehre von dem Aktual-Unendlichen nicht erschüttert.

Kapitel II. Über den Beweis der Idealität der reinen Anschauungsformen aus ihrer Relativität.

Die Relativität aller Größen-Bestimmungen in der Natur beweist die Idealität des Raumes und der Zeit.

Dritter Abschnitt. Zwei Beweise der Idealität der Zeit.

§ 1. Die sukzessiv-lückenlose Bestimmung der Elemente einer nicht wohlgeordneten Menge ist unmöglich.

§ 2. Erster Beweis. Die kinematische Bedingtheit einer Lage durch die anderen ist im Widerstreit mit der Forderung der vollständigen Bestimmtheit.

§ 3. Zweiter Beweis. Die Antinomie der transzendentalen Realität der Zeit schließt einen unendlichen Regressus ein.

Schluß.

Die Natur muß ihrer Form nach restlos begreiflich sein, in der Zufälligkeit ihres Inhaltes hingegen liegt die Behauptung der Existenz.

„Alle Aufgaben auflösen und alle Fragen beantworten zu wollen, würde eine unverschämte Großsprecherei und ein so ausschweifender Eigendünkel sein, daß man dadurch sich sofort um alles Zutrauen bringen müßte. Gleichwohl gibt es Wissenschaften, deren Natur es so mit sich bringt, daß eine jede darin vorkommende Frage aus dem, was man weiß, schlechthin beantwortlich sein muß, weil die Antwort aus denselben Quellen entspringen muß, daraus die Frage entspringt, und wo es keineswegs erlaubt ist, unvermeidliche Unwissenheit vorzuschützen, sondern die Auflösung gefordert werden kann."

„Wir werden also der Verbindlichkeit einer wenigstens kritischen Auflösung der vorgelegten Vernunftfragen dadurch nicht ausweichen können, daß wir über die engen Schranken unserer Vernunft Klagen erheben und mit dem Scheine einer demutsvollen Selbsterkenntnis (unsere Unwissenheit) bekennen."

KANT, Kritik der reinen Vernunft.
Antinomie der reinen Vernunft 4. Abschnitt.

Vorwort.

Die Lehre von dem transzendentalen Idealismus hat in der kritischen Philosophie eine fundamentale Bedeutung, sie bildet die wahre Grundlage für die wichtigsten Teile der spekulativen und der praktischen Philosophie und gibt uns infolgedessen einen Standpunkt, der die verschiedensten Gebiete der Philosophie zu einer in sich vollständig abgeschlossenen Einheit zusammenfaßt.

BERNAYS hat in seiner letzten Arbeit „Über den transzendentalen Idealismus" [1], wo er den eigentlichen Sinn und die tiefe Bedeutung dieser Lehre für unsere Weltanschauung analysiert, die Tendenz zum Ausdruck gebracht, welche in der FRIES'schen Schule seit Jahren herrscht, die Grundlagen dieser Lehre streng wissenschaftlich zu begründen. Im unmittelbaren

[1] Abhandlungen der FRIES'schen Schule. Band IV, Heft 2.

Anschluß an diese Bestrebungen möchte ich die Voraussetzungen der Kritik unterwerfen, die der Antinomienlehre bei KANT, FRIES und späteren Autoren zugrunde liegen, um weiter den Versuch zu machen, Lücken auszufüllen, die sich bei der Kritik zeigen werden.

Gerade für unsere Zeit scheint mir eine solche Untersuchung notwendig geworden zu sein, weil die Lehre von der Unendlichkeit in der Mathematik eine tiefe und bedeutungsvolle Evolution in den letzten Jahrzehnten durchgemacht hat; der Begriff der Unendlichkeit besitzt ja in der Antinomienlehre eine eminente Bedeutung.

Die Mengenlehre hat, während der kurzen Zeit ihres Bestehens, eine einzigartige Bedeutung beinahe für alle Zweige der Mathematik gewonnen, und zwar besonders für alle solchen Fälle, wo es auf die axiomatische Zergliederung der fundamentalen Begriffe der Analysis ankommt.

Obwohl die logisch einwandfreie axiomatische Darstellung der Mengenlehre noch immer mit großen Schwierigkeiten verbunden bleibt, ist es in der modernen Mathematik nicht möglich, ihre Grundbegriffe zu entbehren. Was ihre Grundlagen angeht, so sind sie seit mehreren Jahren zum Gegenstand auch der rein philosophischen Forschung geworden[1].

Ich hoffe im Laufe dieser Untersuchung zeigen zu können, daß auch umgekehrt die moderne Mengenlehre für die Klärung der rein philosophischen Schwierigkeiten fruchtbare Gesichts-

---

[1] G. HESSENBERG. Grundbegriffe der Mengenlehre. Zweiter Bericht über das Unendliche in der Mathematik. Abhandlungen der FRIES'schen Schule, Band I Heft 4.

B. RUSSELL. The Principles of Mathematics. Cambridge 1903. Vol. I. Part. V. Infinity and continuity.

punkte enthält, und daß es möglich sein wird, auf diese Weise die Beweisführung des transzendentalen Idealismus so zu gestalten, daß sie den Anforderungen der Strenge und der axiomatischen Klarheit vollständig Genüge leistet.

KANT hat zwei Beweise für die Idealität des Raumes und der Zeit gegeben: im einen wird direkt die Idealität der reinen Anschauungsformen aus ihrer Apriorität erschlossen, der andere wird indirekt mit Hilfe der Antinomien geführt.

JACOBI[1] und FRIES[2] haben die Fehlerhaftigkeit des ersten Beweises[3] aufgedeckt, wir haben also die Aufgabe vor uns, die Antinomienlehre als Beweis des transzendentalen Idealismus zu untersuchen.

---

[1] F. H. JACOBI. Beilage zu der Schrift „DAVID HUME. Über den Glauben, oder Idealismus und Realismus". 1787.

[2] J. F. FRIES. Neue Kritik der Vernunft. Vorrede zur zweiten Auflage und § 102.

[3] Für die Fortbildung der KANTischen Philosophie ist die Aufdeckung dieses Fehlers von der größten Bedeutung. Was diese Frage angeht, so verweise ich den Leser auf die Kapitel über „Die erkenntnistheoretischen Voraussetzungen des formalen Idealismus" in der Schrift von LEONARD NELSON: „Über das sogenannte Erkenntnisproblem". Der dogmatische Charakter der notwendigen Prämissen in diesem Beweise und der introjizierte Widerspruch, der damit verbunden ist, wird in dieser Arbeit mit aller Klarheit aufgedeckt.

Einleitung.

Allgemeines über den transzendentalen Idealismus und die Antinomienlehre als seine Begründung.

§ 1.

Der transzendentale Idealismus ist von dem empirischen grundsätzlich verschieden und hat im Gegensatz zu ihm eine große positive Bedeutung für die strengen Naturwissenschaften.

Die Lehre von dem transzendentalen Idealismus kann man kurz folgendermaßen zusammenfassen. Die Welt oder der Inbegriff aller an sich, d. h. unabhängig von unserer Erkenntnis, existierenden Dinge steht nicht unter den Bedingungen der reinen Anschauungsformen. Raum und Zeit haben keine transzendentale Realität. Mit andern Worten: die raum-zeitlichen Beschaffenheiten gehören nicht zu den wirklichen Bestimmungen eines Dinges an sich.

Wir erkennen die Dinge nicht so, wie sie an sich wirklich sind, sondern nur so, wie sie, unserem Erkenntnisvermögen entsprechend, uns erscheinen. Und diese Erscheinungsweise ist notwendig den formalen Bedingungen des Raumes und der Zeit unterworfen.

Es wäre voreilig, ohne den transzendentalen Idealismus streng bewiesen zu haben, auf seine Konsequenzen einzugehen;

um aber die üblichen Mißverständnisse, die sich auf das Verhältnis des transzendentalen Idealismus zur Naturwissenschaft beziehen, auszuschließen, möchte ich einige Folgerungen dieser Lehre erwähnen, ohne sie an dieser Stelle zu beweisen.

Es ist sehr wichtig, zu beachten, daß, im Gegensatz zum empirischen Idealismus, die Natur bei dieser Lehre nicht zu einem Schein oder auch nur zu einer Art des psychischen Geschehens herabgewürdigt wird.

Der empirische Idealismus, der besonders von den englischen Philosophen vor HUME vertreten und ausgebildet worden ist und der seinen Kulminationspunkt bei BERKELEY findet, lehrt, daß der Raum und die Zeit zwar an sich wirklich sein mögen, die ganze Natur aber nichts weiter als ein psychisches Phänomen ist, und daß, da uns *nur* unsere eigne Existenz sicher ist, es grundsätzlich unmöglich ist, Schein und Traum von Wirklichkeit zu unterscheiden: beide sind dasselbe.

Für die vorkantische Philosophie ist es in hohem Grade charakteristisch, daß die dem Empirismus ihren Grundlagen nach entgegengesetzte Strömung — der Rationalismus — auch zu demselben negativen Resultat von der Unmöglichkeit der Erkenntnis der Natur gekommen ist. Wie für den Empiristen BERKELEY, so auch für den Rationalisten MALEBRANCHE[1] ist die Naturwissenschaft an und für sich unmöglich, aus dem menschlichen Erkenntnisvermögen ist sie nicht zu begreifen: sie ist ein reines Wunder Gottes. MALEBRANCHE „hatte als Cartesianer die Realität der Körperwelt zwar nicht direkt beanstandet, aber ihre Erkenntnis durch den Menschen nur so begreifen zu können ge-

[1] MALEBRANCHE, Entretiens sur la métaphysique et sur la religion. 1688. III f.

meint, daß die Ideen der Körper in Gott das gemeinsame Original seien, nach dem Gott einerseits die wirklichen Körper, andererseits die Ideen davon in endlichen Geistern erzeuge."[1] [2]

Wenn wir also die Resultate von BERKELEY mit denen von MALEBRANCHE vergleichen, bekommen wir den Satz: Weder die reine Empirie noch die reine Logik reichen aus, die Naturerkenntnis möglich zu machen.

Es bedurfte aber der Genialität HUMEs, um diese Wahrheit einzusehen.

Diese Erkenntnis hat in der Geschichte der Philosophie eine einzigartige Rolle gespielt und ist zum Ausgangspunkt der drei großen Denker geworden: HUME, KANT und FRIES.

Der transzendentale Idealismus ist seiner Begründung, seinem Inhalte und seinen Konsequenzen nach von dem empirischen grundsätzlich verschieden,[3] er lehrt nicht etwa, daß das Naturgeschehen im letzten Grunde ein psychisches Phänomen ist, er behauptet ja gerade das Gegenteil; erstens, daß es eine Welt gibt, die völlig unabhängig von unserem Erkennen besteht, und daß wir zwar nicht ihre positive Beschaffenheit, wohl aber ihre Realität unzweifelhaft erkennen, und zweitens, daß die innere Natur in Bezug auf ihre transzendentale Realität vor der äußeren keinen Vorzug verdient.

Was die letzte Frage angeht, so hat die moderne experimentelle Psychologie sicher gestellt, daß wir genetisch der äußeren Erfahrung bedürfen, um zum Selbstbewußtsein „Ich" zu

---

[1] WINDELBAND, Geschichte der Philosophie. 2. Aufl. S. 385.

[2] Um die Erkenntnis der Außenwelt für eine Monade möglich zu machen, hat auch LEIBNIZ bekanntlich eine ähnliche Erklärung zu Hilfe genommen.

[3] KANT, Prolegomena: Der Hauptfrage 1. Teil. Anmerkung 3.

gelangen, d. h. daß die äußere Natur uns nicht weniger unmittelbar gegeben ist, als die innere.

Die Grundvoraussetzung des empirischen Idealismus, daß wir auf die Existenz der äußeren Natur erst schließen müssen, ohne daß sie uns unmittelbar gegeben wäre, erweist sich also vor der experimentellen Forschung als eine nicht nur willkürliche, sondern durchaus irrige Annahme. Durch diese Nachweisung ist dem empirischen Idealismus jeder Boden entzogen.

KANT hingegen hat der inneren Erfahrung vor der äußeren keinen Vorzug gegeben. Auch die anthropologische Kritik von FRIES[1] verwirft diese Bevorzugung an Hand der Tatsachen ganz ausdrücklich.

In dieser Hinsicht gibt die moderne Psychologie eine glänzende Bestätigung für die tiefe psychologische Einsicht der beiden Männer.

Nach dem transzendentalen Idealismus ist die Natur nicht ein Ding an sich, sondern eine Erscheinung, oder, was dasselbe ist, der Inbegriff der Gegenstände möglicher Erfahrung. Daraus folgt unmittelbar, daß alles, was uns im Raum und in der Zeit gegeben ist, nicht an sich, sondern lediglich in Bezug auf eine mögliche Erfahrung gegeben ist; andererseits wissen wir, daß jeder Gegenstand einer möglichen Erfahrung von vornherein den formalen Bedingungen a priori genügen muß. Diese formalen Bedingungen einer möglichen Erfahrung, soweit sie eine anschauliche Verbindung der Dinge aussprechen, sind durch die reine Mathematik, und, soweit sie eine dynamische Beziehung charak-

[1] FRIES. Neue oder anthropologische Kritik der Vernunft. 2. Auflage. Im ersten Band wird dieser Gegenstand an mehreren Stellen ausführlich besprochen. Im Verhältnis zum empirischen Idealismus Band II. S. 167.

terisieren, durch die metaphysischen Grundsätze, oder was dasselbe ist, durch die obersten Naturgesetze a priori gegeben.

Daraus wird unmittelbar klar, daß unsere Naturerkenntnis den strengen Charakter der mathematischen Physik notwendig haben muß, und daß wir unumstößliche Kriterien haben, das wirklich empirisch Gegebene vom Schein und Irrtum zu unterscheiden.

Jede Willkür, jede Unbestimmtheit ist dadurch aus unserer Naturerkenntnis prinzipiell ausgeschlossen.

Wir werden weiter sehen, daß der transzendentale Idealismus nicht nur den Geltungsanspruch jeder strengen Wissenschaft unangetastet läßt, solange dieser Anspruch die Schranken der Natur nicht überschreitet, sondern vielmehr das Postulat enthält, daß aus der Naturerklärung alle fremden Elemente ausgeschaltet werden müssen, und daß jede Naturwissenschaft nach dem Vorbilde der NEWTON-LAGRANGE'schen Mechanik aufgebaut werden muß.

Der transzendentale Idealismus ist also nicht nur mit der mathematisch-physikalischen Naturerkenntnis in Eintracht, sondern er bildet vielmehr das tiefste Fundament für jede strenge Wissenschaft überhaupt, da durch ihn der Mystizismus ebenso gut wie der Agnostizismus aus der Naturwissenschaft von vornherein ausgeschlossen werden und dadurch die restlose Begreiflichkeit[1] der Natur festgestellt wird.

§ 2.

Die Antinomienlehre gründet sich darauf, daß das Prinzip der vollständigen Bestimmtheit im naturwissenschaftlichen und im transzendentalen Gebrauche nicht einerlei ist.

[1] Auf diesen Punkt werden wir zum Schluß näher eingehen.

Wie ist überhaupt ein Beweis des transzendentalen Idealismus möglich? Wir haben ja keine positive Erkenntnis von den Dingen an sich, und wenn wir auch eine solche hätten, so wäre es grundsätzlich unmöglich, sie mit den Dingen an sich direkt, d. h. ohne Zuhilfenahme einer zweiten Erkenntnis zu vergleichen.

Widerspricht nicht ein solcher Versuch der Lehre von der Immanenz aller menschlichen Erkenntnis?

Um diese Frage zu beantworten, muß man den Anspruch der transzendentalen Ideen auf die objektive Gültigkeit untersuchen.

Es liegt nicht in dem Rahmen der vorliegenden Arbeit, auf diese Frage, die einzig und allein durch die kritische Methode beantwortet werden kann, einzugehen, ich begnüge mich mit der Bemerkung, daß FRIES durch die Aufweisung der nicht anschaulichen unmittelbaren Erkenntnis der reinen Vernunft als einer psychologischen Tatsache das Problem im Sinne der anthropologischen Kritik vollständig gelöst hat. Sein Resultat ist folgendes.

Wir haben in der Tat keine positive Erkenntnis von dem an sich Wirklichen, wohl aber erkennt unsere Vernunft eine negative Bedingung, der das an sich Wirkliche genügen muß. Und diese Bedingung wird durch die Forderung der Totalität oder der vollständigen Bestimmtheit ausgedrückt.

Es wird eine der Hauptaufgaben unserer weiteren Untersuchung sein, die Bedeutung dieser Forderung zu erörtern. Vorläufig wollen wir das Prinzip der vollständigen Bestimmtheit folgendermaßen formulieren:

Das an sich Wirkliche muß in jeder Hinsicht, d. h. in seinen Beschaffenheiten und seinen Beziehungen zu anderen Dingen an sich vollständig bestimmt sein.

Der einzige mögliche Beweis des transzendentalen Idealismus besteht eben darin, daß man auf die raum-zeitlichen Beschaffenheiten der uns empirisch gegebenen Natur die Forderung der vollständigen Bestimmtheit anwendet, und daß man sich überzeugt, daß diese Anwendung notwendig mit dem mathematischen Charakter der Natur in Widerstreit steht. Damit soll nicht etwa gesagt werden, daß uns in der Natur etwas Unbestimmtes gegeben ist. Diese Behauptung wäre ja a priori durch die Analogien der Erfahrung ausgeschlossen. Diese scheinbare Paradoxie erklärt sich einfach dadurch, daß die Forderung der vollständigen Bestimmtheit im transzendentalen und im naturwissenschaftlichen Gebrauche nicht mit einander äquivalent sind. Und diese Divergenz bildet ja den eigentlichen Beweisgrund des transzendentalen Idealismus. Daß die vollständige Bestimmtheit im naturwissenschaftlichen und im rein metaphysischen Sinne etwas ganz anderes bedeutet, kann man sich folgendermaßen klar machen.

Was heißt für einen Naturforscher das Bestimmtsein einer Größe? Offenbar nichts anderes, als daß das mathematische Verhältnis dieser Größe zu anderen in der Natur gegebenen Größen bestimmt ist. Jede Größen- oder Lagenbestimmung in der Natur ist nur relativ, und darüber hinaus hat es in der Naturwissenschaft gar keinen Sinn, über die Größenbestimmung eines Gegenstandes nachzudenken. Es hat z. B. gar keinen Sinn, von der Modifikation der Natur durch eine Ähnlichkeitstransformation zu sprechen. Um überhaupt einer solchen Ähnlichkeitstransformation einen Sinn beizulegen, muß man außerhalb der Natur einen absoluten Maßstab voraussetzen, was unmöglich ist. Wenn wir aber die ganze Natur als ein Ding an sich auffassen und die Bestimmtheit schlechthin, oder, wie wir uns ausdrücken, in rein metaphysischem oder idealem Gebrauche postulieren, dann ent-

steht die Frage, ob nicht jede Größen- und jede Lagenbestimmung absolut sein muß, da es sich in diesem Falle nicht so wie in der Naturwissenschaft ausschließlich um die Einordnung der Körper oder Vorgänge in das System von andern Körpern oder Vorgängen handelt, sondern um die Bestimmtheit der Dinge an und für sich.[1]

Was heißt weiter für einen Naturforscher, daß die Gesetzmäßigkeit einer bestimmten Zustandsänderung vollständig festgelegt ist?

Offenbar nichts anderes, als daß die nötigen Angaben in Bezug auf einen bestimmten Moment den weiteren Verlauf dieses Vorganges nach einer unabänderlichen Regel vollständig bestimmen.

Wenn wir in der Natur alle funktionalen Beziehungen aller wirklich in Betracht kommenden Größen[2] mit voller Genauigkeit kennen würden, würde unserer Physik und jeder Naturwissenschaft überhaupt keine Aufgabe mehr übrig bleiben. Wenn wir also alle Grundsätze und einen einzigen wirklichen momentanen Zustand der Natur kennen würden, so würde uns die Natur in ihrer vollständigen Bestimmtheit gegeben sein. Wenn die gefundenen Gesetze tatsächlich irreduktible Grundgesetze sind, so ist es naturwissenschaftlich sinnlos, nach einer weiteren Bestimmung der Natur zu fragen.

Wenn ich sage: in der Natur gibt es schlechthin nichts, was nicht vollständig bestimmt wäre, so heißt das nichts anderes,

[1] Vergleiche BERNAYS, Über den transzendentalen Idealismus, Antinomie der Relativität, und Kap. II des 2. Abschnittes der vorliegenden Abhandlung.

[2] Unter den wirklich in Betracht kommenden Größen verstehe ich nur solche, die den kinetischen Zustand eines Systems charakterisieren (Masse, Geschwindigkeit, Energie z. B.), nicht aber solche, die bei der rein phänomenologischen Betrachtungsweise auftreten (Temperatur z. B.).

als daß durch irgend einen Zustand und die Differentialgleichungen des Geschehens die Natur in aller Zeit mit absoluter Genauigkeit festgelegt ist.

In diesem Sinne genügt die Natur der Forderung der vollständigen Bestimmtheit im naturwissenschaftlichen Gebrauche. Weil die Naturgesetze an und für sich leer sind, d. h. bloße Relationen ausdrücken, so ist zur Wirklichkeit des Naturgeschehens ein wirklicher Zustand nötig. Weil das Gegebensein eines solchen Zustandes erst die notwendige Voraussetzung zur Wirklichkeit der Natur ausmacht, so ist es ganz sinnlos, nach dem naturwissenschaftlichen Grunde des Gegebenseins dieses Zustandes zu fragen. Man kann nicht nach dem naturwissenschaftlichen Grunde der notwendigen Bedingung zur Möglichkeit der Natur selbst fragen, weil ja diese Frage einen logischen Zirkel einschließt.

Trotzdem ist unsere Vernunft mit dieser Antwort, d. h. mit der Bestimmtheit im naturwissenschaftlichen Sinne, nicht befriedigt und fordert von der Natur, wenn sie an sich wirklich sein soll, die Bestimmtheit schlechthin, d. h. sie wirft die Frage auf, wie es möglich ist, daß dieser Zustand, ohne unbedingt notwendig zu sein, trotzdem wirklich gegeben ist? In dieser Weise entsteht die rein metaphysische Forderung, die auf dem Gebiete der Naturwissenschaft gar keine Bedeutung, gar keinen Sinn hat: Wenn das Bedingte an sich wirklich gegeben ist, so muß auch das Unbedingte gegeben sein. Die Idee des Unbedingten oder des Absoluten, obwohl sie für die Naturwissenschaft gar keine Bedeutung haben kann, und obwohl wir uns keinen noch so unbestimmten positiven Begriff von dem Unbedingten machen können, es vielmehr nur durch bloße Negationen denken, wird von unserer Vernunft mit Notwendigkeit postuliert.

In der mathematischen Ausdrucksweise ist der Unterschied

der naturwissenschaftlichen und der rein metaphysischen Betrachtungsweise ganz evident: Die Natur ist dann und nur dann bestimmt, wenn ihre Differentialgleichungen und ihre Integrationskonstanten gegeben sind. Die Integrationskonstanten folgen natürlich nicht aus den Gleichungen und sind ganz willkürlich gegeben. Die Bestimmung dieser Integrationskonstanten ist in der Naturwissenschaft eine irreduktible Tatsachenfrage und ihr Gegebensein bildet ein Problem erst für die Metaphysik.

Die Forderung der vollständigen Bestimmtheit im naturwissenschaftlichen und im idealen Sinne sind also von einander wesentlich verschieden. Wenn wir daher weiter von der Forderung der vollständigen Bestimmtheit sprechen, so ist darunter immer die Bestimmtheit schlechthin und nicht ihr naturwissenschaftliches Korrelat zu verstehen. Es ist eine schwierige Aufgabe, eine allgemeine und erschöpfende Definition der Forderung der vollständigen Bestimmtheit zu geben. Für den Beweis des transzendentalen Idealismus kommt es aber einzig und allein darauf an, den Unterschied im empirischen und im transzendentalen Gebrauche dieses Prinzips in jedem speziellen Falle zu konstatieren, und diesen Unterschied haben wir eben sichergestellt.

Jede Antinomie wird nichts anderes sein als ein spezielles Beispiel dieses Widerstreites der Bestimmtheit im idealen und naturwissenschaftlichen Sinne, und weil dieser Widerstreit in jedem speziellen Falle leichter und sicherer zu konstatieren ist, deshalb können wir die allgemeine Formulierung dieses Prinzips vorläufig entbehren.

Eine Antinomie kommt also folgendermaßen zu stande. Um eine bestimmte Frage zu beantworten, z. B. ob die Kausalbeziehung allein ausreicht, um das Naturgeschehen möglich zu machen, wenden wir auf die Natur die Forderung der vollstän-

digen Bestimmtheit, welcher das Sein an sich genügen muß, an, und erhalten dadurch eine bestimmte Antwort, welche in der Thesis formuliert wird. Wenn wir nach anderen Gründen suchen, um dieselbe Frage zu beantworten, so werden wir in der Unvollendbarkeit der reinen Anschauungsformen des Raumes und der Zeit einen Grund finden, um mit derselben Sicherheit die Frage gerade im entgegengesetzten Sinne, im Sinne der Antithesis, zu beantworten. Vom Raum und von der Zeit haben wir eine unmittelbare Erkenntnis a priori, das Prinzip der vollständigen Bestimmtheit ist durch die anthropologische Kritik begründet, und wenn die einzige Annahme, auf die sich der Beweis der Thesis ebenso gut wie der der Antithesis gründet, die Annahme ist, daß die Natur als Ding an sich existiert, so wird durch den erhaltenen Widerspruch diese Annahme aufgehoben.

Die Forderung der vollständigen Bestimmtheit ist, wie wir sehen werden, mit den Eigenschaften des Raumes und der Zeit unverträglich, und deshalb sehen wir uns gezwungen, die transzendentale Realität der reinen Anschauungsformen aufzugeben.

Im ersten Teil unserer Untersuchung wollen wir sehen, ob und wie es möglich ist, aus der Voraussetzung der transzendentalen Realität des Raumes und der Zeit zur Thesis, beziehungsweise zur Antithesis zu gelangen, d. h. wir werden die klassischen Antinomien der Kritik unterwerfen. Im zweiten Teile wollen wir betrachten, ob es nicht möglich ist, unabhängig von der Gültigkeit der Thesis- und Antithesisbeweise, der Natur die transzendentale Realität abzusprechen, weil sie den notwendigen Forderungen unserer Vernunft nicht genügt, welche für das Sein an sich gelten müssen.[1]

[1] LEONARD NELSON, „Über das sogenannte Erkenntnisproblem“. § 102 und die Anmerkung zu diesem Paragraphen, wo diese zweite Möglichkeit besprochen wird.

Erster Abschnitt.
Kritik der Kantischen Antinomien.

Kapitel I.
Die Antinomie der raumzeitlichen Unendlichkeit.

§ 1.

Durch die Annahme eines zeitlichen Anfangs der Welt werden die Schwierigkeiten, die Kant zur Aufstellung der Thesis veranlaßt haben, nicht aufgehoben.

Thesis.

„Die Welt hat einen Anfang in der Zeit und ist dem Raum nach auch in Grenzen eingeschlossen."

Beweis.

„Denn man nehme an, die Welt habe der Zeit nach keinen Anfang: so ist bis zu jedem gegebenen Zeitpunkte eine Ewigkeit abgelaufen, und mithin eine unendliche Reihe auf einander folgenden Zustände der Dinge in der Welt verflossen. Nun besteht aber eben darin die Unendlichkeit einer Reihe, daß sie durch sukzessive Synthesis niemals vollendet sein kann. Also ist eine unendliche verflossene Weltreihe unmöglich, mithin ein Anfang der Welt eine notwendige Bedingung ihres Daseins, welches zuerst zu beweisen war."

KANT, Antinomie der reinen Vernunft,
erster Widerstreit.

Vor allen Dingen muß man sich klar machen, was KANT unter dem Ausdruck „die Ewigkeit ist abgelaufen“ verstanden hat. Die beiden Ausdrücke: die Zeit vergeht, oder ihr Gegenteil: die Zeit vergeht nicht, sie steht still, haben keinen bestimmten Sinn, schon aus dem Grunde, weil die Zeit erst die notwendige Voraussetzung der Möglichkeit der Bewegung überhaupt ausmacht und die notwendige Voraussetzung der Bewegung darf nicht wieder Bewegung sein; sonst sind wir ja auf einen unendlichen Regressus angewiesen. Mit andern Worten: Wenn die Zeit selbst sich bewegen würde, wäre eine zweite Zeit nötig, und die reine Anschauung lehrt uns unmittelbar, daß es nur eine einzige Zeit gibt[1].

Der in Frage kommende Ausdruck kann also nichts weiter bedeuten, als daß vor jedem gegenwärtigen Ereignisse eine unbegrenzt lange Zeitdauer liegt, in welcher das Ereignis noch nicht existiert hat.

Diese Tatsache wird aber auch gar nicht durch die Frage berührt, ob die Welt (d. h. die Reihe der Ereignisse) einen Anfang hat oder nicht. Ein Zeitintervall setzt zu seiner Möglichkeit die Existenz der nach beiden Seiten unbegrenzten Zeit voraus, und zwar ganz unabhängig davon, ob in diesem Intervall etwas geschieht oder nicht. Ob die Welt einen Anfang hat oder nicht, die Zeit selbst ist in den beiden Richtungen der Vergangenheit und der Zukunft unendlich ausgedehnt.

---

[1] Alle ähnlichen Ausdrücke rühren daher, daß die Zeit selbst niemals Gegenstand einer direkten Wahrnehmung sein kann. Nur durch das uns empirisch gegebene Geschehen entwickelt sich bei uns und kommt uns allmählich zum Bewußtsein die reine Vorstellung der Zeit a priori. Ohne Ereignisse, die in der Zeit stattfinden, ist es nicht möglich, einen auch noch so unklaren Begriff von der Größe eines Zeitintervalls zu haben.

Die Annahme, daß die Reihe der Ereignisse einen Anfang hat, läßt also die Endlosigkeit der Zeit mit allen Schwierigkeiten, die damit verbunden sind, ganz unberührt.

Wir kommen jetzt auf den zweiten Punkt der Thesis zu sprechen.

. . . . „eine unendliche Reihe aufeinanderfolgender Zustände in der Welt verflossen ist“ . . . .

Wenn wir den Ausdruck „Zustand“ im strengen Sinne des mathematisch-momentanen Zustandes nehmen, so können wir sagen, daß während eines beliebigen endlichen Zeitintervalls unendlich viele Zustände in der Welt tatsächlich abgelaufen sind. Jede Bewegung, jedes psychische Erlebnis gibt uns ein Kontinuum von solchen momentanen Zuständen. Infolgedessen müssen wir behaupten, daß, ganz abgesehen davon, ob die Welt der Zeit nach endlich oder unendlich ist, tatsächlich unendlich viele Zustände in der Welt verflossen sind.

Die Schwierigkeit wird wieder durch die Annahme des zeitlichen Anfangs gar nicht aufgehoben.

Daß die Welt einen Anfang haben muß, können wir aus der KANTischen Argumentation ganz gewiß nicht schließen, vielleicht zeigt uns aber der Beweis, daß die Anfangslosigkeit der Zeit, ganz abgesehen davon, ob sie ausgefüllt ist oder leer ist, eine Unmöglichkeit einschließt?

Am Schluß der Untersuchung werden wir uns in der Tat überzeugen, daß es möglich ist, die Idealität der Zeit aus ihrer Anfangslosigkeit einzusehen, aber dazu ist eine wesentliche Modifikation der Betrachtungsweise und Heranziehung anderer Eigenschaften der Zeit nötig. An dieser Stelle liegt es mir nur ob, zu zeigen, daß der KANTische Beweis nicht ausreicht, um aus der Unendlichkeit der Zeit ihre Idealität einzusehen. In der

Tat, wenn man glauben würde, und das ist eine notwendige Voraussetzung des Beweises, daß die zeitliche Endlosigkeit der Welt mit der Behauptung äquivalent ist, es sei möglich, zwei bestimmte Zeitpunkte derart zu finden, daß dazwischen eine unendlich große Zeitdauer eingeschlossen wäre — was unmöglich ist —, so wäre das ein Irrtum.

Wenn eine Strecke unendlich ist, so gibt es auf ihr Strecken, die größer als jede beliebig gegebene sind, aber niemals darf man daraus schließen, daß es auf dieser Strecke Punkte gibt, die nicht eine bestimmte, d. h. endliche Strecke einschließen.

Die Unendlichkeit einer Reihe versteht hier offenbar KANT im Sinne der unendlichen Zeitdauer und glaubt, daß die Annahme der zeitlichen Endlosigkeit der Welt mit der Behauptung äquivalent ist, daß in diesem Falle eine unendliche Zeitdauer als abgeschlossen gedacht werden muß.

Man könnte diesen Hauptgedanken so formulieren: Jeder Augenblick schließt die Vergangenheit ab, die Vergangenheit ist aber der Dauer nach unendlich, und eine abgeschlossene unendliche Dauer ist ein Widerspruch.

Der springende Punkt in dieser Überlegung ist, daß die Vergangenheit uns nicht *in potentia* wie die Zukunft, sondern *in actu* gegeben ist.

Das abgeschlossene Sein einer unendlichen Länge führt aber nur dann auf den Widerspruch, wenn die beiden Grenzen als bestimmte Punkte gegeben sind, was durch die Behauptung der Anfangslosigkeit der Zeit durchaus nicht vorausgesetzt wird.

Aus der Unendlichkeit der Zeit können wir nicht ohne weiteres ihre Idealität einsehen. Das Verhältnis der Unendlich-

keit eines Gebildes zu seiner Totalität werden wir erst im zweiten Teile dieser Arbeit in Betracht ziehen.

Fassen wir die Ergebnisse unserer Kritik folgendermaßen zusammen.

Ob die Welt der Zeit nach einen Anfang hat oder nicht, so wissen wir mit voller Sicherheit einerseits, daß, um den Ausdruck der Thesis zu gebrauchen, „bis zu jedem gegebenen Zeitpunkt eine Ewigkeit abgelaufen ist", und andererseits, daß eine „unendliche Reihe aufeinanderfolgender Zustände der Dinge der Welt verflossen ist".

Durch die Annahme des zeitlichen Anfangs der Welt werden diese beiden Behauptungen nicht im geringsten modifiziert. Aus diesem Grunde müssen wir den Beweis der Thesis ablehnen.

§ 2.

Der Beweis der räumlichen Begrenztheit der Welt beruht auf einer unzulänglichen Voraussetzung.

Was den zweiten Teil der Thesis angeht, so setzt sein Beweis bereits den des ersten Teils voraus.

Diese Abhängigkeit beruht bei KANT auf der falschen Annahme, daß die Unendlichkeit des Raumes die der Zeit voraussetzt. Diese Abhängigkeit hat bei KANT einen tieferen Grund und steht, wie wir gleich sehen werden, im engsten Zusammenhange mit seiner transzendentalen Ästhetik und insbesondere mit seiner Lehre von den Grundlagen der Arithmetik. Sie wird nun folgendermaßen begründet.

Die Unendlichkeit kann nach KANT nur durch die unbegrenzt fortschreitende, sukzessive Synthesis der Teile gegeben sein. Weil diese Synthesis unmittelbar durch die Anschauung

nicht möglich ist, bedürfen wir der Messung, d. h. der Zahl, um diese Totalität zu erreichen. Und die Zahl setzt nach KANT zu ihrer Möglichkeit die Zeit voraus, und zwar in der Weise, daß die Endlosigkeit der Zahlreihe die der Zeitreihe voraussetzt.

Bei dieser Betrachtungsweise wird aber der objektive Sachverhalt gar nicht berührt, und nur die rein psychologische Unmöglichkeit, einen unendlichen Raum als Ganzes vorzustellen, wird hervorgehoben.

Beide Voraussetzungen sind nicht annehmbar. 1. Die Unendlichkeit des Raumes ist von der Möglichkeit seiner Messung unabhängig. 2. Die Zahl setzt nicht zu ihrer Möglichkeit die Zeit voraus.

Die reine Anschauung lehrt uns ja unmittelbar, daß es zwischen Raum und Zeit gar keine Abhängigkeit gibt: die Existenz des Raumes ist nicht an die der Zeit gebunden.

Die Ansicht, daß die Zahl zu ihrer Möglichkeit die Zeit voraussetzt, ist bei KANT auf folgendem Wege entstanden. Er hat eingesehen, daß die Axiome der Arithmetik synthetische Urteile a priori sind, und zwar aus Begriffen gebildet, die anschaulichen Ursprungs sind. Die Erkenntnisquelle für solche Urteile liegt aber in der reinen Anschauung, und von den Formen der reinen Anschauung paßt auf die Zahl nur die Zeit, weil sie wie die Zahlenreihe eindimensional ist. Um die Unabhängigkeit des Raumes und der Zahl von der Zeit einzusehen, genügt es, sich die Grundbegriffe der Mengenlehre zu vergegenwärtigen, wo unendlich viele Zahlen oder unendlich viele endliche Räume — die auch den ganzen Raum ausfüllen können — zugleich und nicht sukzessiv gegeben werden.

Durch die Feststellung der Unabhängigkeit der Zahl- und Zeitbegriffe von einander ist noch gar nichts über die Natur der

arithmetischen Grundbegriffe ausgemacht, am wenigsten ist natürlich der anschauliche Ursprung aller Axiome der Arithmetik widerlegt.

Es bleibt vielmehr für die kritische Philosophie die Aufgabe übrig, die wahre Natur der arithmetischen Grundbegriffe aufzuklären.

§ 3.

Der Beweis der Antithesis gründet sich auf Voraussetzungen, die ihrer Natur nach erst in der vierten Antinomie besprochen werden können.

Was die Beweisführung der Antithesis anbelangt, durch welche die raum-zeitliche Unendlichkeit der Welt sichergestellt sein soll, so gründet sie sich auf die zwei folgenden Annahmen: 1. Wenn Raum und Zeit an sich existieren, so kommt auch dem Kausalgesetz eine uneingeschränkte transzendentale Geltung zu. 2. Wenn die Welt unter den formalen Bedingungen des Raumes und der Zeit existiert und wenn sie eine Ursache hat, so darf diese Ursache nicht außerhalb des zeitlichen Geschehens existieren.

Diese beiden Voraussetzungen spielen in der vierten Antinomie eine besonders wichtige Rolle. Deshalb wollen wir sie so lange auf sich beruhen lassen. Die Thesis der ersten Antinomie haben wir ja ablehnen müssen, und die Antithesis für sich allein ist für den Beweis des transzendentalen Idealismus belanglos.

Kapitel II.
Antinomie der unendlichen Teilbarkeit.

§ 1.

Wenn die Materie eine Substanz ist, was aus der Annahme der transzendentalen Realität der Natur unmittelbar folgt, dann wird die Annahme der Thesis unvermeidlich.

Thesis.

„Eine jede zusammengesetzte Substanz in der Welt besteht aus einfachen Teilen und es existiert überall nichts als das Einfache, oder das, was aus diesem zusammengesetzt ist."

KANT, Antinomie der reinen Vernunft, zweiter Widerstreit.

Für die Thesis ist es ganz belanglos, ob diese einfachen Teile ausgedehnt sind oder nicht. Weil das letztere einige zu besprechende Schwierigkeiten mit sich bringt, müssen wir gleich die zweite Möglichkeit voraussetzen.

Vor allen Dingen ist hier zu bemerken, daß es sich im Beweise nicht um die *sukzessive* Teilung der Materie in immer kleiner werdende Teile handelt, denn auf diese Weise wäre der Limes, d. h. der ausdehnungslose Teil der Materie selbst niemals zu erreichen. Aus der bloßen Möglichkeit der Teilung der Materie ad infinitum kann man natürlich nicht schließen, daß die Materie aus den ausdehnungslosen Teilen bestehen muß. Das wesentliche am Beweise ist, daß die Materie vom Standpunkte des transzendentalen Realismus eine Substanz im metaphysischen Sinne sein soll. Der Gedanke KANTs ist also folgender.

„Aus der Tatsache, daß räumlich getrennte Teile eines Stückes Materie realiter gesondert sind (d. h. keine notwendige

Einheit bilden), folgt, daß ein teilbarer Körper keine einzelne Substanz ist, sondern nur aus Substanzen zusammengesetzt sein kann.

„Die Zusammensetzung eines Körpers aus individuellen Substanzen muß aber (in Gedanken) aufhebbar sein. Dabei müssen die Substanzen zwar einerseits räumliche Dinge sein, andererseits dürfen sie keine Ausdehnung haben, weil sie sonst teilbar wären.“ [1]

Damit die eben angeführte Argumentation die Thesis vollständig beweist, müssen wir das erste Glied des KANTischen Dilemma besprechen, nämlich die Möglichkeit, daß mit der wirklichen Aufhebung jeder Zusammensetzung die Materie selbst verschwinden würde.

Diese Möglichkeit modifiziert nicht im geringsten die KANTische Beweisführung. In der Tat ist diese Annahme gleichbedeutend mit der Behauptung, daß die Materie keine eigentliche Substanz im metaphysischen Sinne ist, d. h. daß sie sich einfach in Relationen auflöst, denen kein an sich bestehendes Wesen zu Grunde liegt. Mit andern Worten: diese Annahme schließt die Behauptung ein, die durch die zweite Antinomie bewiesen werden soll, die Idealität der Materie selbst. Wenn die Natur ein Ding an sich ist, so ist die Annahme der Thesis unvermeidlich.

§ 2.

Einfache d. h. unteilbare räumliche Substanzen müßten ausdehnungslos sein und solche Substanzen kann es nicht geben.

---

[1] Diese Darstellung der zweiten Thesis verdanke ich Herrn BERNAYS.

Antithesis.

„Kein zusammengesetztes Ding in der Welt besteht aus einfachen Teilen, und es existiert überall nichts Einfaches in derselben."

KANT, Antinomie der reinen Vernunft, zweiter Widerstreit.

Die Behauptung der Antithesis folgt unmittelbar aus der Stetigkeit des Raumes. Weil es hier vor allen Dingen darauf ankommt, zu zeigen, daß jede einfache räumliche Substanz notwendig ausdehnungslos sein muß, müssen wir, um die Antithesis einwandfrei zu begründen, auf die Argumentation der naiven[1] Atomistik, welche die Unteilbarkeit mit der Ausgedehntheit verbindet, eingehen und zeigen, das der KANTische Beweis von dieser Argumentation, sie mag richtig oder falsch sein, gar nicht getroffen wird.

Andererseits wird sich herausstellen, daß die Antithesis nicht als Beweis gegen die naive Atomistik aufgefaßt werden darf, d. h. daß die beiden Behauptungen von einander unabhängig sind.

Unter der naiven Atomistik verstehe ich die Hypothese, daß allen physikalischen Erscheinungen mechanisch im strengsten Sinne unteilbare, ausgedehnte Einheiten zu Grunde liegen, die die letzten Bausteine der Natur ausmachen.

Um die übliche Argumentation der naiven Atomistik, daß die Unteilbarkeit mit der Ausdehnung verbunden werden kann, philosophisch verständlich zu machen, müssen wir folgende Bemerkung machen.

[1] Die naive Atomistik wird hier der modernen kinetischen Theorie der Materie gegenübergestellt, welche nur relativ unteilbare Einheiten, Moleküle, Atome, Elektronen kennt.

Bevor wir den transzendentalen Idealismus bewiesen haben, dürfen wir nicht die Natur als bloßen Inbegriff der Gegenstände möglicher Erfahrung auffassen. Wir müssen uns auf den Standpunkt stellen, daß die Natur ein an sich bestehendes Wesen ist, dessen Existenz auf der Gültigkeit von Grundsätzen beruht, die möglicherweise für die menschliche Vernunft prinzipiell unbegreiflich sind. Damit aber diese Möglichkeit der Naturwissenschaft von vornherein nicht jeden Boden entzieht, muß sie natürlich durch den Grundsatz des Selbstvertrauens der Vernunft (der die Basis jedes vernünftigen Denkens bildet), in der Weise eingeschränkt werden, daß das, was wir a priori, d. h. mit Notwendigkeit von der Natur erkennen, auch tatsächlich in ihr gilt.

Von diesem Standpunkte aus würden die Analogien der Erfahrung notwendig in der Natur ihre Geltung haben, aber sie würden einen vielleicht sehr kleinen Teil der obersten Naturgesetze ausmachen, die tatsächlich der Existenz der Natur zugrunde liegen.

Daraus folgt, daß das, was wir als *möglich* in der Natur voraussetzen, vielleicht in Wirklichkeit diesen obersten Naturgesetzen widerspricht, d. h. an sich von vornherein ausgeschlossen ist.

Ein Beispiel möge das verdeutlichen. Angenommen, der euklidische Raum bestehe an sich und es gäbe ein Wesen, welches alle Axiome der Geometrie mit Evidenz unmittelbar einsähe, mit Ausnahme z. B. des euklidischen Postulats, welches ihm ganz und gar verborgen wäre.

Dieses Wesen würde annehmen können, daß es im wirklichen Raume Dreiecke geben kann, deren Winkelsumme von zwei Rechten verschieden ist, was wir von vornherein als aus-

geschlossen erkennen. Ebensowenig wie dieser hypothetische Geometer von dem Raume, haben wir von der Natur eine adäquate Erkenntnis. Erst der transzendentale Idealismus kann uns versichern, daß wir eine solche überhaupt haben können, folglich wissen wir von dem Standpunkte des transzendentalen Realismus nicht immer, was wir in der Natur als möglich voraussetzen dürfen.

Auf unseren Fall angewendet kann man diesen Standpunkt so formulieren: Daß die Körper mathematisch ad infinitum teilbar sind, wissen wir a priori, daß die Körper aber mechanisch teilbar sind, wissen wir nur aus Erfahrung.

Wir wissen zwar a priori (nämlich aus dem Grundsatze der Wechselwirkung), daß die noch so kleinen Teile der Materie nur durch die wechselseitigen Kräfte zur Einheit eines Körpers zusammengehalten werden, und daß es genügt, diesen Kräften eine ausreichend große äußere Kraft entgegenzusetzen, um die Teile des Körpers zu trennen.

Aber angenommen, daß die Kräfte, die das einzelne Atom zusammenhalten, endlich sind, was allein einen physikalischen Sinn haben kann, wer versichert uns, daß auf das Atom (im Sinne der naiven Atomistik) so einzuwirken möglich ist, daß diese äußere Einwirkung die Teilung des Atoms zum Resultate haben würde?

Der transzendentale Realist wird immer voraussetzen, daß die Teile des Atoms den obersten Naturgesetzen zufolge mit einander eine an sich absolut notwendige Einheit bilden, derart, daß jeder Teil des Atoms zu seiner Möglichkeit bereits das ganze Atom voraussetzt, und daß es vielleicht gar keinen Sinn hat, vom Standpunkte dieser uns unbegreiflichen Naturgesetze, von der Teilung des Atoms überhaupt zu sprechen.

Die Forderung, daß die Naturwissenschaft alles Erklären nur auf Kräfte und nicht auf an sich bestehende, für uns nicht weiter erforschbare Wesen zurückführen darf, folgt aus dem Postulat der restlosen Begreiflichkeit der Natur, das seinerseits erst die Folge des transzendentalen Idealismus ist. Wir dürfen deshalb, da wir den transzendentalen Idealismus nicht voraussetzen können, auch dieses Postulat nicht anwenden.

Es ist also durchaus möglich, solange wenigstens der transzendentale Idealismus nicht bewiesen ist, anzunehmen, daß die Materie aus Atomen zusammengesetzt ist, derart, daß diese den uns unbekannten und vielleicht auch unbegreiflichen Naturgesetzen zufolge eine notwendige Einheit bilden.

Die Annahme eines solchen Atoms ist aber für den KANTischen Beweis der Antithesis ganz belanglos. In der Tat. Nehmen wir an, ein solches Atom existiere an sich wirklich. Seine Teile würden der Annahme nach nicht *für sich,* d. h. nicht von dem Atom als Einheit unabhängig existieren können, wohl aber würden sie mit dem Atom auch *an sich,* d. h. unabhängig von unserer Erkenntnis existieren müssen. Und im KANTischen Beweise kommt es einzig und allein darauf an, daß die Teile des Körpers an sich existieren.

Das Verhältnis der Teile des Atoms zum Atom selbst würde vollständig analog sein dem Verhältnisse der Raumteile zum Raume selbst.

Jeder Raumteil setzt zu seiner Möglichkeit den ganzen Raum voraus, d. h. kein Raumteil existiert *für sich.* Wenn aber der Raum selbst an sich existieren würde, so würde auch jeder Raumteil *an sich* existieren.

Genau so wie der Raum teilbar ist, obwohl seine Teilung mechanisch gar keinen Sinn hat, ebenso ist auch das Atom der

naiven Atomistik teilbar, mag auch mechanisch seine Teilung nicht einmal denkbar sein.

Wie wir also den mechanisch unteilbaren Raum mathematisch teilen können, und behaupten, daß, wenn er an sich existiert, auch seine Teile an sich existieren, genau in demselben Sinne können wir diese Betrachtungsweise auf das Atom der naiven Atomistik ausdehnen.

Der Beweis der Antithesis folgt unmittelbar aus der Stetigkeit des Raumes und gilt also vollkommen streng; er darf aber nicht als die Widerlegung der naiven Atomistik aufgefaßt werden.

Zum Schluß der weiteren Untersuchung werden wir uns überzeugen, daß einerseits die Lehre von der Unbegreiflichkeit der Natur mit dem transzendentalen Idealismus unverträglich ist, und andererseits, daß die modernen kinetischen Theorien der Materie, wo Atome nur relativ, d. h. in Bezug auf gegebene Kräfte unteilbar sind, nicht nur mit der kritischen Philosophie in Einklang stehen, sondern durch das Prinzip der vollständigen Begreiflichkeit der Natur notwendig postuliert werden.

Die Antithesis soll uns weiter zeigen, daß es keine einfachen, d. h. ausdehnungslosen Wesen gibt, aus denen die ausgedehnten Körper zusammengesetzt wären.

Die Wahrnehmung ist ja das einzige Kriterium der Existenz, und von einem mathematischen Punkt können wir keine Wahrnehmung haben. Da KANT seinen ersten Beweis für die Idealität des Raumes und der Zeit aus ihrer Apriorität als richtig voraussetzt, so schließt er weiter, daß, wenn das Einfache kein Gegenstand möglicher Erfahrung ist, es überhaupt im Raum und in der Zeit nicht existieren kann.

Wenn wir also mit FRIES die Fehlerhaftigkeit jenes Beweises eingesehen haben, so dürfen wir diesen Schluß nicht ohne

weiteres mitmachen. Es ist aber ohnehin klar, daß es keine ausdehnungslosen räumlichen Realitäten im Raume gibt, und wenn es auch solche gäbe, würden sie nicht im stande sein, die ausgedehnte Materie zu bilden, die uns tatsächlich in der Erfahrung gegeben ist.

In der Tat, eine Substanz muß ihrem Begriff nach notwendig Qualitäten haben; ein ausdehnungsloser Punkt aber kann *lediglich* durch seine Lage charakterisiert werden. Die Lage ist aber keine innere Qualität, sondern bezieht sich ausschließlich auf das äußere Verhältnis des Dinges zur Außenwelt.

Eine ausdehnungslose räumliche Substanz ist unmöglich.[1] Damit ist die Antinomie der unendlichen Teilbarkeit vollständig begründet.

Kapitel III.
Die beiden dynamischen Antinomien.

§ 1.

Die Thesis folgt unmittelbar aus dem Grundsatze der Vollendung.

Was die dritte und die vierte Antinomie anbelangt, so sind sie im Grunde von einander nicht verschieden. In den bezüglichen Thesen handelt es sich um die Nachweisung, daß die Kausalbeziehung, durch welche die Glieder der Reihe der Naturereignisse miteinander verknüpft sind, nicht ausreicht, das Geschehen überhaupt möglich zu machen.

In der dritten Thesis wird daraus auf die Existenz der freien Ursache, in der vierten auf die des unbedingten Wesens

[1] BERNAYS, Über den transzendentalen Idealismus. Antinomie der unendlichen Teilbarkeit.

geschlossen, aber im Grunde sind die freie Ursache und das unbedingte Wesen gar nicht von einander verschieden. Weder das eine noch das andere ist für uns positiv bestimmbar, beide sind nur durch Negation definiert. Aus den oben angeführten Gründen können wir uns auf die Untersuchung der vierten Antinomie beschränken, deren Beweisführung im wesentlichen mit der der dritten zusammenfällt, die aber für die Kritik deshalb den Vorzug verdient, weil sie in ihrer Behauptung weiter als die dritte geht.

Was den ersten Teil des Beweises angeht, so gründet er sich auf die Forderung der Totalität, der das an sich Wirkliche notwendig genügen muß.

Dieses Prinzip der Totalität nach KANT oder der Grundsatz der Vollendung nach FRIES kann so formuliert werden: Wenn das Bedingte gegeben ist, so ist auch die ganze Summe der Bedingungen, mithin das schlechthin Unbedingte gegeben.[1]

Wir werden uns im Laufe der Untersuchung ausführlich mit dem Prinzipe der Totalität beschäftigen; bis dahin wollen wir diesen Beweis auf sich beruhen lassen, mit der Vorbemerkung, daß auch die Lehre von dem Aktual-Unendlichen, die wir weiter in Betracht ziehen werden, diesen Beweis als völlig unantastbar bestehen läßt.

Im zweiten Teile der Thesis will KANT zeigen, daß diese absolut notwendige Ursache selbst zur Natur gehört, d. h. den formalen Bedingungen des Daseins in der Zeit unterworfen sein muß.

Unter der Annahme der transzendentalen Realität der Zeit ist in der Tat dieser Schluß notwendig.

Wenn die Zeit eine Bedingung für das Sein an sich ausmacht, so darf es keine Existenz geben, die nicht unter dieser

---

[1] APELT, Metaphysik § 64.

Bedingung steht und zwar aus dem Grunde, weil wir die uneingeschränkte Geltung der Zeit für die Natur a priori erkennen.

Wenn es also Dinge an sich gibt, die wirklich unter den formalen Bedingungen der Zeit existieren, so gibt es kein einziges Wesen, dessen Existenz durch diese formalen Bedingungen nicht eingeschränkt wäre.

§ 2.

Das Kausalgesetz läßt für das zeitliche Geschehen keine Ausnahme zu.
KANT, IV. Antithesis.

Der Beweis der Antithesis setzt die uneingeschränkte Geltung des Kausalgesetzes voraus, wodurch die freie Ursache oder das Unbedingte eo ipso ausgeschlossen wird.

Es ist durchaus wichtig, zu bemerken, daß KANT zur vierten Antinomie nicht ohne Absicht den zweiten Teil hinzugefügt hat; er richtet sich hiermit gegen die Argumentation der populären Theologie, die das Kausalgesetz mit der Existenz der Freiheit vereinigt.

Die ersten Teile der Thesis und Antithesis bilden für sich genommen noch keine Antinomie.

Die beiden Behauptungen lassen sich folgendermaßen vereinigen. Die Natur mit ihrer Kausalnotwendigkeit soll danach an sich bestehen, aber die Wirkung einer Ursache sein, die selbst außerhalb des Raumes und der Zeit existiert. (Schöpfung der Welt durch Gott z. B.) In diesem Falle wird im Sinne der Thesis zum gegebenen Bedingten das Unbedingte gegeben, der Antinomie wird aber dadurch ausgewichen, daß das Kausalgesetz seine uneingeschränkte Geltung nur für das zeitliche Geschehen behalten würde, die Ursache der Welt selbst hingegen außerhalb seines Geltungsbereiches liegen würde.

Dieser letzte Standpunkt ist aber mit der Allgemeingültigkeit der Erkenntnisse a priori nicht vereinbar. In der Tat: Den Grundsatz der Kausalität erkennen wir rein a priori und zwar so, daß seine Allgemeingültigkeit nicht durch ein Prinzip a priori eingeschränkt ist.

Folglich, wenn die Kausalbeziehung an sich wirklich ist, so gibt es kein Wesen, dessen Existenz nicht unter der Bedingung der Kausalität steht.

Dieser Konsequenz kann man nicht dadurch ausweichen, daß man das Kausalgesetz nur als Grundsatz einer möglichen Erfahrung betrachtet und die Ursache der Welt, die kein Gegenstand möglicher Erfahrung ist, aus seinem Geltungsbereiche ausschließt.

Denn wenn wir von vornherein annehmen, daß wir in der Erfahrung nicht Dinge an sich, sondern Erscheinungen erkennen, dann ist die Idealität der Natur vorausgesetzt und die Aufstellung der vierten Antinomie wird überflüssig.

Das Kausalgesetz ist das oberste Naturgesetz, welches, solange es überhaupt einen Sinn haben soll, keiner Einschränkung fähig ist. Nicht sein Gültigkeitsbereich, sondern ausschließlich sein transzendentaler Charakter steht in Frage.

Damit ist die vierte KANTische Antinomie vollständig begründet. Aus ihr ergibt sich unmittelbar, daß der Kausalbeziehung keine transzendentale Geltung zugeschrieben werden darf.

Damit ist aber auch die Idealität des zeitlichen Geschehens überhaupt bewiesen, da wir ja die uneingeschränkte Geltung des Kausalgesetzes für die innere ebenso gut wie für die äußere Natur a priori erkennen. Man kann nicht eine formale Bedingung zur Möglichkeit des Geschehens leugnen, ohne seine transzendentale Realität aufzugeben.

Zweiter Abschnitt.
Kritik der späteren Beweise des transzendentalen Idealismus.

Kapitel I.
Über den Beweis der Idealität der reinen Anschauungsformen aus ihrer Unvollendbarkeit.[1]

§ 1.

Der Begriff der aktualen Unendlichkeit, auf Raum und Zeit angewendet, zeigt die Unvollständigkeit dieses Beweises.

Vor der Entdeckung der Mengenlehre glaubte man ohne weiteres das Recht zu haben, dem Raume und der Zeit die transzendentale Realität abzusprechen, weil sie unendlich sind.

Man kannte nämlich in der Mathematik nur eine Art der Unendlichkeit: die potentielle Unendlichkeit einer veränderlichen Größe, die so wächst, daß sie jede gegebene Grenze überschreitet. Weil man keinen andern Begriff des Unendlichen hatte, glaubte man, daß das Unendliche als solches unbestimmt, unabgeschlossen sein muß, und schloß auf die Idealität des Raumes folgender-

[1] FRIES, Neue Kritik der Vernunft B. II, § 128. System der Metaphysik S. 286, 888. Mathematische Naturphilosophie § 47. APELT, Metaphysik § 60. Epochen der Geschichte der Menschheit, B. II, S. 302.

maßen: Der Raum ist unendlich, d. h. zum mindesten der Ausdehnung nach unbestimmt, unabgeschlossen, und etwas Unbestimmtes kann an sich nicht existieren, folglich kann der Raum an sich nicht existieren. Jetzt, wo wir die Mengenlehre haben, wissen wir, daß der Begriff des Unendlichen nicht notwendig den des unbestimmt-unabgeschlossenen Seins einschließt.

Wir müssen also das Wesen des aktual Unendlichen näher ins Auge fassen, um uns zu überzeugen, daß ein aktual unendliches Gebilde mit der Forderung der Totalität logisch nicht in Widerstreit steht.

Von POINCARÉ[1] und später unter seinem Einfluß teilweise auch von BOREL[2] ist der Standpunkt vertreten worden, daß der Begriff des Aktual-Unendlichen an sich widerspruchsvoll sei und deshalb nicht in die Mathematik eingeführt werden dürfe.

Den Beweis dafür wollte POINCARÉ in der Existenz von Paradoxien erblicken, die sich in der Mengenlehre bald nach der Entstehung dieser Disziplin gezeigt haben und die bisher ihrer Auflösung harren.

Im Gegensatz dazu muß ausdrücklich betont werden, daß diese Paradoxien nicht an den Begriff des Aktual-Unendlichen gebunden sind und sich ganz unabhängig von der Mengenlehre aufstellen lassen. Ein treffliches Beispiel dafür ist die von RUSSELL gegebene rein logische Unterscheidung der Begriffe in prädikable und imprädikable. Diese Unterscheidung führt zu einem Paradoxon, welches den in der Theorie der transfiniten Zahlen aufgestellten logisch ganz äquivalent ist.

---

[1] POINCARÉ, Les Mathématiques et la Logique. Revue de métaphysique et de morale 1906, S. 294 ff. La Science et la Méthode.

[2] BOREL, Calcul des intégrales définies.

Diese Paradoxien bilden also keine rein mengentheoretische, sondern eine allgemein logische Angelegenheit, und wir haben nicht das Recht, bloß auf Grund von Existenz der Paradoxien der Mengenlehre das Aktual-Unendliche aus der Mathematik auszuschließen.[1]

Was die axiomatische Begründung der Mengenlehre angeht, so bleibt sie mit vielen Schwierigkeiten verbunden, und es ist sehr fraglich, ob die Darstellung von ZERMELO[2] diese Aufgabe endgültig gelöst hat. Diese Bemerkungen sollen die Einführung des Aktual-Unendlichen in die Wissenschaft rechtfertigen.

Wir stehen jetzt vor der Frage, ob einem aktual-unendlichen Gebilde die Totalität abgesprochen werden darf.

Was heißt: eine unendliche Menge ist bestimmt?

Es heißt zum Mindesten, daß es ein Kriterium gibt, mit Hilfe dessen es möglich ist, von jedem Gegenstande (im allgemeinsten Sinne des Worts) zu entscheiden, ob er als Element in dieser Menge auftritt oder nicht.

Dies Kriterium ist das einzige principium individuationis, welches die Individualität der Menge vollständig und eindeutig bestimmt.

Aus dieser Definition ist es klar, daß es nicht möglich ist, ohne das jeder Menge spezifische Kriterium zu ändern, ein Element aus der Menge wegzunehmen oder ihr hinzuzufügen.

Mit andern Worten: durch Ausschließung oder Hinzufügung eines Elementes wird eine neue Menge geschaffen, die streng von der ersten, als eine andere Individualität, unterschieden werden muß.

---

[1] K. GRELLING und L. NELSON, Bemerkungen zu den Paradoxien von RUSSELL und BURALI-FORTI. Abhandlungen der FRIESschen Schule, B. II, Heft 3.

[2] ZERMELO, Grundlagen der Mengenlehre. Mathematische Annalen, Bd. 65.

Zwei Mengen sind also dann und nur dann mit einander identisch, wenn es kein einziges Element der einen gibt, welches nicht zugleich als Element in der anderen auftritt.

Was sollen wir andererseits unter dem Postulat der vollständigen Bestimmtheit genau verstehen? Durch dieses Prinzip soll folgender Gedanke formuliert werden:

Es ist nicht möglich, daß ein Ding an sich existiert in der Weise, daß irgend eine seiner Beschaffenheiten oder eine Beziehung zu einem andern Dinge an sich unbestimmt bleibt.

Zur Definition einer Menge brauchen wir zwar eine endliche Anzahl von Begriffen; wenn wir aber die Zugehörigkeit eines bestimmten Elementes zu dieser Menge als ein bestimmtes Merkmal dieser Menge auffassen, so können wir sagen, daß eine unendliche Menge durch unendlich viele Gegenstände bestimmt ist.

Jedoch haben wir das volle Recht, zu behaupten, daß diese unendliche Menge der Forderung der vollständigen Bestimmtheit genügt.

In der Tat. Sie ist so beschaffen, daß von jedem Gegenstande mit Bestimmtheit ausgesagt werden kann, ob er als Element in ihr auftritt oder nicht. Infolgedessen ist es prinzipiell unmöglich, diese Menge als Individualität mit einer andern zu identifizieren.

Man könnte einwenden, daß eine unendliche Menge keine Totalität, keine Abgeschlossenheit besitzt, weil sie immer einer Teilmenge von sich äquivalent ist, d. h. der mathematische Charakter der Menge in jeder Hinsicht invariant bleibt, wenn ich auch unendlich viele Elemente aus ihr ausschließe.

Bei diesem Einwand wird aber die Menge, als eine Individualität, mit ihrer Mächtigkeit verwechselt. In der Tat, wenn

ich eine Menge betrachte und sie mit einer andern vergleiche, die dadurch entstanden ist, daß ich ein einziges Element aus der ersten ausgeschlossen habe, so sind doch, wie wir eben gesehen haben, diese beiden Mengen als Individualitäten von einander verschieden, obwohl sie einander äquivalent sind, d. h. auf einander umkehrbar eindeutig bezogen werden können.

Weil der Begriff des Aktual-Unendlichen sich, wie die Mengenlehre zeigt, auf Raum und Zeit anwenden läßt, kann man also nicht ohne weiteres aus ihrer Unendlichkeit auf ihre Idealität schließen. Einem aktual-unendlichen Gebilde kann man ja nicht ohne weiteres die Totalität absprechen. Aus demselben Grunde sind die Schwierigkeiten unvermeidlich, die entstehen, wenn man die Behauptung der ersten KANTischen Thesis, daß die Materie, wenn sie an sich existierte, ihrer Ausdehnung nach endlich sein müßte, streng begründen will.

Zum Beweise setzt man das Gegenteil voraus.

Wenn die Materie ihrer Ausdehnung nach unendlich und, wie wir nun der Einfachheit halber annehmen wollen, homogen verteilt wäre, so würde die Vernichtung eines Teiles der Materie und entsprechende Verschiebung anderer Teile einerseits keine Modifikation des Seienden zur Folge haben, andererseits, und darin wollte man gerade den Widerspruch erblicken, würde eine Modifikation tatsächlich eingetreten sein, weil ein Teil der Materie vernichtet worden wäre.

Die Schwierigkeit liegt hier in der Substantialität der Materie, die erst nach dem Beweise des transzendentalen Idealismus aufgehoben werden darf. In diesem Beweise muß man von der Voraussetzung ausgehen, daß die Körper im Raume an sich existieren. Jedem Dinge an sich kommt aber dem Prinzip der vollständigen Bestimmtheit zufolge eine unantastbare Individua-

lität zu, sodaß wir noch nicht voraussetzen dürfen, daß alle Bestimmungen der Materie restlos auf rein mathematische Beschaffenheiten reduziert werden können.

Folglich, wenn wir einen Teil der Materie vernichten, und an seine Stelle einen andern setzen, sie mögen einander in jeder Beziehung vollkommen gleich sein, so ist doch der vernichtete Teil als etwas Substanzielles notwendig von dem neuen verschieden. Folglich sind die beiden Mannigfaltigkeiten vor und nach der Vernichtung des in Frage kommenden Teiles von einander verschieden. Der Widerspruch geht also aus der unerlaubten Voraussetzung hervor, daß die Ausschließung eines Elementes aus der unendlichen Menge diese Menge als Individualität nicht modifiziert.

Ganz abgesehen von diesem Einwande darf der obige Beweis schon deshalb keine Geltung beanspruchen, weil er ein Gedankenexperiment darstellt, bei welchem mit der Natur solche Operationen ausgeführt werden, welche von vornherein den obersten Gesetzen der Natur widersprechen. Auch in der Mathematik kann man jeden beliebigen Widerspruch erhalten, wenn man etwas den Axiomen Widersprechendes voraussetzt.

Im allgemeinen sehen wir also, daß, wenn man den Beweis der Idealität aus der Unendlichkeit der reinen Anschauungsformen führen will, neue Gesichtspunkte hinzukommen müssen.

§ 2.

Der Grundsatz der Vollendung, als die Behauptung der Unmöglichkeit eines unendlichen Regressus, wird durch die Lehre von dem Aktual-Unendlichen nicht erschüttert.

Obgleich wir in unserer Untersuchung den Begriff des Unbedingten niemals[1] in der Beweisführung anwenden werden, ist es nötig, daß wir auf die Gültigkeit des KANT-FRIES'schen Grundsatzes der Vollendung hinweisen. Dieser Grundsatz oder die Forderung der Totalität der Bedingungen zu einem gegebenen Bedingten wird folgendermaßen formuliert:

„Wenn das Bedingte (an sich wirklich) gegeben ist, so ist auch die ganze Summe der Bedingungen, mithin das schlechthin Unbedingte (an sich) gegeben."[2]

Weil die Bedingungen nicht unabhängig von einander gegeben sind, haben wir hier etwas ganz anderes als Bestimmung eines Begriffes durch unendlich viele Merkmale oder Relationen zu anderen Begriffen. Hier können wir uns infolgedessen nicht auf das Aktual-Unendliche berufen, um der Annahme des Unbedingten auszuweichen.

Dieses Prinzip ist nichts anderes als die Behauptung der Unmöglichkeit eines unendlichen Regressus und ist infolgedessen über allen Zweifel erhaben. Dieser Grundsatz bildet nach FRIES die eigentliche Grundlage der Ideenlehre.

---

[1] Eine Ausnahme wird im dritten Abschnitte der letzte Beweis der Idealität der Zeit bilden, aber er steht für sich ganz isoliert und wird im übrigen nirgends gebraucht.

[2] APELT, Metaphysik § 64.

Kapitel II.

Über den Beweis der Idealität der reinen Anschauungsformen aus ihrer Relativität.

Die Relativität aller Größenbestimmungen in der Natur beweist die Idealität des Raumes und der Zeit.

Was die Relativität des Raumes und der Zeit anbelangt, so ist in den philosophischen Kolloquien NELSONs die Antinomie der rein-anschaulichen Bestimmung aufgestellt worden.[1]

Wir werden uns der Einfachheit halber auf die raum-zeitlichen Größenbestimmungen beschränken, weil das allein schon vollständig ausreicht, um die Idealität der reinen Anschauungsformen einzusehen.

Dieser Teil der Untersuchung ist für die vorliegende Arbeit deshalb von Wichtigkeit, weil er, wie wir gleich sehen werden, die Idealität des Raumes beweist, was, im Gegensatz zum Beweise der Idealität der Zeit, auf andern Wegen mit großen Schwierigkeiten verbunden ist.

Aus dem letzten Grunde werden wir den Beweis nur für den Raum durchführen, obwohl sein Grundgedanke, ohne irgendwie modifiziert zu werden, sich auch auf die Zeit anwenden läßt.

Zunächst ist es leicht, auf diesem Wege die Idealität der Materie einzusehen.

---

[1] BERNAYS, Über den transzendentalen Idealismus. Antinomie der Relativität.

In der Tat. Wenn ein Körper ein Ding an sich sein soll, so müssen alle seine Beschaffenheiten auch an sich bestimmt sein.

Eine relative Bestimmung eines inneren Merkmals ist für ein Ding an sich unmöglich. Die Größe ist ein inneres Merkmal, weil ja alle andern Körper vernichtet werden könnten, ohne daß dabei die Größe des ersten Körpers irgend eine Modifikation erfahren hätte. Wenn die Natur ein Ding an sich ist, so sind also die Größenbestimmungen absolut.

Der rein-anschauliche Charakter der Natur schließt aber prinzipiell die Möglichkeit der absoluten Bestimmtheit der Größe aus. Denn damit es bloß einen Sinn haben soll, von der absoluten Größe zu sprechen, müßten wir die Existenz eines absoluten Maßstabes voraussetzen.

Damit es aber einen Sinn haben soll, zu sagen: der Maßstab bleibt sich selbst gleich, müssen wir einen zweiten Maßstab voraussetzen und so ad infinitum.

Es ist dabei wichtig, zu beachten, daß die Natur die *Existenz* eines solchen Maßstabes prinzipiell ausschließt und nicht nur die Möglichkeit, daß wir uns jemals in Besitz eines solchen setzen könnten.[1]

Die absolute Größenbestimmung ist in der Natur unmöglich und die ausgedehnten Körper sind keine Dinge an sich.

---

[1] RUSSELL behauptet, daß die Relativität aller Bestimmungen in der Natur rein menschlich subjektiv ist; an sich sind nach ihm alle Bestimmungen absolut. (The Principles of Mathematics. Chapter LI, LXIII.) Diesen Versuch RUSSELLS, die transzendentale Realität des Raumes und der Zeit zu retten, müssen wir grundsätzlich ablehnen, weil der obige Beweis die *Existenz* eines absoluten Maßstabes prinzipiell ausschließt.

Mit diesem Beweise kann man mehr zeigen, nämlich die Idealität des Raumes selbst.

Ob die Körper im Raume existieren oder nicht, so können wir in Gedanken einen bestimmten Teil des Raumes abgrenzen.

Wenn der ganze Raum an sich wirklich wäre, so wäre auch dieser ausgezeichnete Raumteil an sich wirklich, und folglich müßte er auch der Größe nach absolut bestimmt sein, was unmöglich ist.

Damit ist die Idealität des Raumes bewiesen.

Dritter Abschnitt.
Zwei Beweise der Idealität der Zeit.

§ 1.

Die sukzessiv-lückenlose Bestimmung der Elemente einer nicht wohlgeordneten Menge ist unmöglich.

Wir wenden uns jetzt der Aufgabe zu, das Wesen des zeitlichen Geschehens überhaupt zu untersuchen, um zuzusehen, ob es nicht möglich ist, solche Elemente an ihm aufzuweisen, die mit der Annahme der transzendentalen Realität des zeitlichen Geschehens unverträglich sind.

Um von vornherein die Beweisgründe unserer weiteren Untersuchung ans Licht zu rücken, müssen wir eine mengentheoretische Vorbemerkung machen.

Wenn wir uns auf eine solche stützen wollen, so geschieht es deshalb, weil es möglich sein wird, die Behauptung, die zeitliche Bedingtheit des Geschehens bestehe an sich, durch rein logische Substitutionen auf eine rein mathematische Behauptung, deren Unmöglichkeit sofort einzusehen ist, zurückzuführen. Die logischen Verhältnisse der Begriffe untereinander in dem metaphysischen und dem mathematischen Satze werden sich als identisch herausstellen.

Ein analoges Verhältnis haben wir z. B. bei dem Beweise der Widerspruchslosigkeit der nicht-euklidischen Geometrie aus der Widerspruchslosigkeit eines Systems von Sätzen, die sich auf bestimmte euklidische Gebilde beziehen.

Es sei eine *nicht* wohlgeordnete unendliche Menge gegeben, derart, daß

1) die gegenseitige Ordnung der Elemente unabänderlich bestimmt ist,

2) diese Ordnung derart ist, daß es nicht möglich ist, zwei Elemente so herauszugreifen, daß kein anderes Element dazwischen wäre. (Es gibt keine benachbarten Elemente.)

Es ist uns nun folgende Aufgabe gegeben: Jedes Element dieser Menge soll in einer bestimmten Hinsicht bestimmt werden, wobei diese Bestimmung ihrer Natur nach so beschaffen sein soll, daß sie nur lückenlos in der bereits gegebenen Ordnung fortschreiten darf, sodaß die Bestimmung eines beliebigen Elementes nur dann möglich ist, wenn sie für alle rangniedrigeren Elemente bereits getroffen ist.

Es ist ohne weiteres klar, daß die Lösung dieser Aufgabe unmöglich ist.

Angenommen nämlich, die gesuchte Bestimmung sei uns bis zu einem bestimmten Elemente und zwar mit Einschluß dieses Elements gegeben. Weil der Voraussetzung nach die Bestimmung sukzessiv von einem Element zum andern in der gegebenen Richtung fortschreiten muß und weil ich nicht das Recht habe, einen Komplex von Elementen auf einmal zu bestimmen, so muß ich zu dem bereits bestimmten Elemente das benachbarte finden, was nach der Voraussetzung unmöglich ist.

Die sukzessiv-lückenlose Bestimmung der Elemente einer nicht wohlgeordneten Menge ist unmöglich.[1]

§ 2.

Erster Beweis.

Die kinematische Bedingtheit einer Lage durch die anderen ist im Widerstreit mit der Forderung der vollständigen Bestimmtheit.

Um weiter alle unnötigen Komplikationen zu vermeiden, wählen wir das denkbar einfachste Beispiel: die geradlinige gleichförmige Bewegung eines Massenpunktes in Bezug auf irgendein Koordinatensystem. Denken wir uns den Massenpunkt auf der Abscissenachse von einem bestimmten Punkte aus von links nach rechts sich bewegend. Infolge der Stetigkeit der Bewegung ist es klar, daß die notwendige und hinreichende Bedingung dafür, daß der Massenpunkt einen bestimmten Punkt mit der Koordinate a erreicht, ist, daß er alle und nur alle Punkte durchlaufen hat, deren Abscissen kleiner als a sind.

Jede Lage des Punktes ist das Bedingte in Bezug auf alle früheren und eine notwendige Bedingung in Bezug auf alle späteren Lagen. Weil der Massenpunkt sich selbst überlassen ist, oder allgemeiner, weil dieser Vorgang ein rein kinematischer ist, kommt zu dieser gegenseitigen Bedingtheit einer Lage durch die anderen kein neues dynamisches Moment hinzu. Mit andern Worten: Wenn uns in einem bestimmten Momente die augenblickliche Lage, nebst der früheren Bewegung gegeben ist, so ist damit die Gesamtheit aller in Betracht kommenden Be-

[1] Das viel diskutierte Theorem von ZERMELO, daß jede Menge wohlgeordnet werden kann, bleibt hier ganz belanglos, da unsere Betrachtung sich gerade auf die bereits gegebene Ordnung einer *nicht* wohlgeordneten Menge bezieht.

dingungen gegeben, die die weitere Bewegung überhaupt bestimmen können.

Wenn wir die zu widerlegende Annahme machen, die Bewegung existiere wirklich an sich, müssen wir auch annehmen, daß die oben beschriebene Bedingtheit ein reales (und nicht nur gedachtes) Verhältnis ausmacht.[1]

Wenn etwas an sich Wirkliches als bedingt existiert, so muß die Gesamtheit der Bedingungen auch wirklich existieren oder existiert haben. Umgekehrt, wenn ich a priori weiß, daß die wirklich gegebenen Bedingungen nicht ausreichen, um das Bedingte, welches realiter noch nicht existiert, vollständig zu bestimmen, dann ist auch die reale Existenz des Bedingten an sich nicht möglich.

Wenn uns in unserem Falle die momentane Lage und die frühere Bewegung gegeben sind, so ist die Gesamtheit aller Bedingungen gegeben, damit muß also auch das Bedingte gegeben sein, und wir fragen uns jezt nach dem Bedingten, welches durch die Gesamtheit dieser Bedingungen gegeben sein muß. Um aber unsere weitere Betrachtung vollkommen streng durchzuführen, wollen wir sie auf die Form eines rein logischen Schlusses bringen.

I. *Prämisse* von der Notwendigkeit der *Existenz* des durch die Bedingungen bestimmten Bedingten.

Weil die Gesamtheit der Bedingungen gegeben ist, so muß, wenn diese Bedingtheit an sich wirklich ist, auch das dadurch Bestimmte gegeben sein.

---

[1] Weil wir eben die problematische Annahme gemacht haben, die Dinge existieren an sich im Raume und in der Zeit, so wie wir sie erkennen, so haben wir auch das Recht, alle Begriffe und sprachlichen Ausdrücke auf sie anzuwenden, die wir von dem zeitlichen Sein haben.

II. *Prämisse.* Das Bedingte muß wenigstens eine Lage des Punktes im Raume sein, denn es handelt sich überhaupt um die Bestimmtheit einer Lage des Massenpunktes durch die anderen.

III. *Prämisse* von der Eindeutigkeit der gesuchten Lösung:

Es kann nur eine einzige Lage des Massenpunktes geben, für welche die aufgestellten Bedingungen notwendig und hinreichend sind. Denn wenn unsere Bedingungen für mehrere Lagen des Massenpunktes zugleich hinreichend wären, könnte keine von diesen bevorzugt werden, weil kein weiteres Bestimmungsstück hinzukommt. In diesem Falle müßte der Massenpunkt zugleich mehrere Lagen einnehmen, was unmöglich ist. Unsere Bedingung kann also höchstens für eine Lage hinreichend sein.

Aus der Annahme, daß die Bewegung, mit dem notwendig damit verbundenen Bedingtwerden einer Lage des Punktes durch die anderen, an sich existiert, sind wir auf die Konsequenz geführt worden, daß es einen einzigen Punkt geben müßte, der den oben aufgestellten Bedingungen genügt.

Die reine Anschauung zeigt uns, daß es einen solchen Punkt nicht gibt und nicht geben kann.

Es ist nämlich leicht einzusehen, daß dieser Punkt notwendigerweise der dem gegebenen Punkte benachbarte sein müßte.

Denn angenommen, dieser Punkt wäre durch die Koordinate $a + \delta \begin{pmatrix} \delta = \text{const.} \\ \delta > 0 \end{pmatrix}$ bestimmt; so sind, weil es immer zwischen a und $a + \delta$ Punkte gibt, die vor $a + \delta$ durchlaufen sein müßten, die aufgestellten Bedingungen für $a + \delta$, wenn δ von Null verschieden ist, zwar notwendig, aber nicht hinreichend.

Benachbarte Punkte gibt es aber wegen der Stetigkeit des Raumes nicht; folglich ist die Behauptung der transzendentalen Realität der Bewegung im direkten Widerspruch mit dem Grundsatze der vollständigen Bestimmtheit.

Der oben angeführte Beweis gilt mutatis mutandis für jedes zeitliche Geschehen, weil jedes zeitliche Geschehen dem Gesetz der Stetigkeit unterworfen ist. Das an sich Wirkliche kann also niemals unter den formalen Bedingungen der Zeit existieren.

Wir wollen jetzt zeigen, daß der eben angeführte Beweis durch rein logische Operationen auf den obigen Beweis von der Unmöglichkeit einer sukzessiven Bestimmung der Elemente einer nicht wohlgeordneten Menge zurückgeführt werden kann.

Vor allen Dingen ist es ohne weiteres klar, daß jedes zeitliche Geschehen, ganz abgesehen davon, ob es ein physischer oder ein psychischer Vorgang ist, der Forderung der Stetigkeit genügt.

Für die Physik folgt das aus dem Grundsatze der Anwendbarkeit der mathematischen Axiome auf die Erfahrung, für die Psychologie aus dem Grundsatze der Antizipation der Wahrnehmung, welcher besagt, daß alle Qualitäten, folglich auch psychischen Zustände, sich nur stetig ändern können. Mit andern Worten, die Gesamtheit der momentanen Zustände bildet notwendig das Kontinuum, d. h. eine nicht wohlgeordnete Menge, in welcher es keine zwei benachbarten Elemente gibt.

Wenn wir jetzt die momentanen Zustände eines zeitlichen Geschehens als Elemente der Menge auffassen, und wenn wir statt der rein problematischen Bestimmung eines Elementes durch die anderen das reale Verhältnis der Bedingtheit eines Zustandes durch die anderen in Betracht ziehen, so führen wir

damit eine rein logische Substitution aus, in Bezug auf welche das logische Verhältnis der Begriffe unter einander invariant bleibt.

In der Tat ist jeder Begriff des kinematischen Satzes ein Spezialfall des entsprechenden Begriffes des mengentheoretischen Satzes.

Damit ist bewiesen, daß die Behauptung, die Bedingtheit einer Lage durch die anderen, die bei der Bewegung stattfindet, sei an sich wirklich, was aus der Annahme der transzendentalen Realität der Bewegung unmittelbar folgt, logisch äquivalent ist mit der Behauptung der Lösbarkeit der oben erörterten mengentheoretischen Aufgabe. Die Unlösbarkeit dieser Aufgabe ist aber über allen Zweifel erhaben.

In der zweiten Antinomie haben wir gesehen, daß die ausgedehnten Substanzen keine transzendentale Realität besitzen. Jetzt haben wir uns überzeugt, daß auch das zeitliche Geschehen nichts an sich Wirkliches, sondern im KANTischen Sinne eine Erscheinung ist. Vom Raume und von der Zeit selbst haben wir nichts bewiesen, aber es ist klar, daß die Idealität der Natur ihren letzten Grund in der Idealität der reinen Anschauungsformen findet; wir haben ja in der Tat für alle Beweise nur die rein anschaulichen Eigenschaften der Materie und des zeitlichen Geschehens gebraucht.

Um aber die letzten Zweifel auszuschließen, können wir den zuletzt angegebenen Beweis auf die Zeit selbst anwenden. Die Zeitpunkte bilden ja auch ein Kontinuum, derart, daß die Existenz eines bestimmten Zeitmomentes genau in der oben besprochenen Weise durch alle früheren bedingt ist. Wenn die Zeit transzendentale Realität besitzt, so muß auch die Bedingtheit eines Zeitmomentes durch die andern an sich existieren, was nach den obigen Betrachtungen unmöglich ist.

§ 3.

Zweiter Beweis.

Die Annahme der transzendentalen Realität der Zeit schließt einen unendlichen Regressus ein.

An dieser Stelle möchte ich auch einen andern Beweis der Idealität der Zeit anführen, in welchem die KANTische Beweismethode[1] nicht wie bei KANT auf das Geschehen, sondern auf die Zeit selbst angewendet wird. Dieser Beweis verdient, glaube ich, wegen seiner Durchsichtigkeit auch kurz erwähnt zu werden.

Seine Prämissen sind folgende:

I. Die Eigentümlichkeit der Zeitreihe liegt darin, daß die Zeitelemente eine innerlich schlechthin unabänderliche Folge bilden, derart, daß die Existenz eines bestimmten Zeitmomentes als Gegenwart nur unter der Bedingung möglich ist, daß alle Zeitmomente der Vergangenheit als Gegenwart existiert haben.

II. Diese Bedingung ist auch hinreichend, d. h. die Existenz eines bestimmten Zeitmomentes als Gegenwart kann durch nichts anderes bedingt sein als durch andere Zeitmomente.

III. Wenn der Zeit die Existenz an sich zukommt, so kommt sie auch insbesondere dem Momente, welcher gerade als Gegenwart existiert, zu.

Diese Voraussetzung bedeutet nichts weiter als folgendes: Von der Zeit haben wir eine adäquate Erkenntnis. Wenn die Zeit an sich existiert, so besteht sie, ganz unabhängig von der Subjektivität der menschlichen Erkenntnis, aus Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, wobei zur Gegenwart, der Eindimen-

[1] in der dritten und vierten Antinomie.

sionalität der Zeit zufolge, nur ein Punkt (im mathematischen Sinne) gehört.

IV. In der Zeit gibt es kein unbedingtes, d. h. (in diesem Falle) kein schlechthin erstes Element.

V. Grundsatz der Vollendung: „Wenn das Bedingte gegeben ist, so ist auch die ganze Summe der Bedingungen, mithin das schlechthin Unbedingte gegeben".[1]

Wenn wir die zu widerlegende Annahme hinzufügen:

VI. Die Zeit existiert an sich,

so bekommen wir einen rein logischen Widerspruch.

---

[1] APELT, Metaphysik S. 301.

Schluss.

Die Natur muß ihrer Form nach restlos begreiflich sein. In der Zufälligkeit ihres Inhalts hingegen liegt die Behauptung der Existenz an sich.

Zum Schluß möchte ich kurz die wichtigen Konsequenzen andeuten, die aus der Lehre von dem transzendentalen Idealismus für die Naturforschung unmittelbar folgen und die ich auch ohnehin oft berührt habe.

Das übliche Mißverständnis, daß der transzendentale Idealismus jeder strengen Naturwissenschaft den Boden entziehe, ist nur dann möglich, wenn man die Kluft nicht beachtet, die den transzendentalen Idealismus der kritischen Philosophie von dem empirischen Idealismus BERKELEYs oder von dem dogmatischen Rationalismus MALEBRANCHEs trennt.

Weil die kritische Methode von dem uns unmittelbar gegebenen Verstandesgebrauche ausgeht, und weil unter den Grundsätzen der kritischen Philosophie alle allgemeinen Prämissen zur Möglichkeit des konkreten Verstandesgebrauches enthalten sind, so ist klar, daß die kritische Philosophie in Widerspruch mit irgend einer exakten Wissenschaft nur dann sein könnte, wenn sie selbst ihr wahres Wesen leugnete. Vielmehr hat die kritische Philosophie überhaupt und der transzendentale Idealismus insbe-

sondere eine ganz eminente praktische Bedeutung für die Naturforschung.

In der Tat. Alles was im Raum und in der Zeit existiert, existiert nicht an sich, sondern ist nur in Bezug auf eine mögliche Erfahrung gegeben.

Folglich darf zum Zwecke der Naturerklärung kein Grund eingeführt werden, der selbst nicht direkt oder indirekt Gegenstand einer möglichen Erfahrung sein kann.

Ein Grund in der Naturerklärung ist ja immer eine Tatsache im Raum und in der Zeit; wir haben aber eingesehen, daß alles, was unter den formalen Bedingungen der reinen Anschauungsformen existiert, nur als Gegenstand einer möglichen Erfahrung existiert.

Diese Konsequenz, die eigentlich den tiefsten Grund der Möglichkeit jeder Naturwissenschaft ausmacht, und die dem Naturforscher die absolute Zuversicht in die Lösbarkeit jedes wissenschaftlichen Problems gibt, ist gleichbedeutend mit der Behauptung, daß die Natur für die menschliche Vernunft mit dem Fortschritte der empirischen Forschung restlos begreiflich sein muß.

Die gänzliche Ausschließung des Mystizismus einerseits und des Agnostizismus andererseits ist die unmittelbare Folgerung aus dem transzendentalen Idealismus.

Wenn wir ein bestimmtes naturwissenschaftliches Problem nicht lösen können, so liegt das weder im Wesen der Natur noch in der Unvollkommenheit unserer Vernunft begründet, sondern lediglich darin, daß die Erfahrung ihrem mathematischen Charakter nach niemals abgeschlossen sein kann.

Die Lehre von der Begreiflichkeit der Natur darf natürlich nicht in der Weise mißverstanden werden, daß man etwa meint,

wir müßten die Naturgesetze a priori einsehen können. Ganz im Gegenteil. Aus den formalen Bedingungen a priori können wir niemals einsehen, warum aus den unendlich vielen Möglichkeiten, die alle mit den formalen Bedingungen verträglich sind, eine als Wirklichkeit ausgezeichnet ist.

In dieser Auszeichnung ist uns vielmehr eine unzweifelhafte Andeutung auf die Existenz der Dinge, die ganz unabhängig von unserer Erkenntnis bestehen, gegeben. In der Zufälligkeit des empirisch Gegebenen liegt die Behauptung der Existenz, und die wichtige Konsequenz des transzendentalen Idealismus, daß die Natur ihrer Form nach uns restlos begreiflich sein muß, obwohl der Inhalt dieser Form zufällig bleibt, ist vollständig in Übereinstimmung mit dem zweiten Postulat des empirischen Denkens überhaupt, welches besagt, daß die Wahrnehmung (die allein mit den sinnlichen Qualitäten zu tun hat) das einzige Kriterium der Existenz bedeutet.

Lebenslauf.

Ich bin am 24. Januar 1888 als Sohn des Superintendenten des Pokrowsky-Doms zu Moskau Johann Kowalewsky und dessen Ehefrau Eugenie geboren und habe im Frühjahr 1906 das VI-klassige Gymnasium absolviert.

Ich habe auf den Universitäten zu Göttingen, Paris und Montpellier Mathemathik, math. Physik und Philosophie studiert und die Vorlesungen und Seminare der folgenden Herren Dozenten besucht, denen ich meinen herzlichsten Dank ausspreche:

CARATHEODORY, HAAR, HERGLOZ, HILBERT, KLEIN, HUSSERL, MINKOWSKI, G. E. MÜLLER, NELSON, RIECKE, VOIGT, WIECHERT.

APPELL, PICARD, POINCARÉ.

BOUTROUX, DAUTHEVILLE, FABRY.

Herrn Prof. HILBERT, Herrn Prof. G. E. MÜLLER und Herrn Dr. NELSON gilt mein ganz besonderer Dank für die Anregung zur wissenschaftlichen Arbeit und für die Übernahme des Referats.